

ТЕМПЕРАТУРНІ ПОЛЯ ПРОЦЕСУ РОЗМОРОЖУВАННЯ ТВЕРДИХ СИРІВ

Бовкун О.М. 11 МБ ГМ

Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень з визначення закономірностей процесу розморожування зразків твердих сичугових сирів, що зберігались у замороженому стані.

У процесі виконання роботи по розробці технології заморожування і зберігання твердих сичужних сирів у розфасованому вигляді, яка проводиться на кафедрі „Обладнання переробних і харчових виробництв ім. проф. Ф.Ю. Ялпачика“, була виконана серія експериментальних дослідів з встановлення закономірностей процесу розморожування дрібно фасованих твердих сирів.

Порціонні сири заморожували до середньооб'ємної температури мінус 18°C, яка і дорівнювала температурі подальшого зберігання. Головки стандартних розмірів зрілих сичугових сирів ділили на порції по 200...500 г і упаковували в полімерну плівку та пакети нового покоління.

Основним експериментальним матеріалом при розробці технологічного регламенту розморожування сирів є термограми процесу.

Змінення температури в процесі розморожування контролювали за допомогою термопар. Перша термопара закріплюлася на поверхні сиру, друга – у центрі зразка.

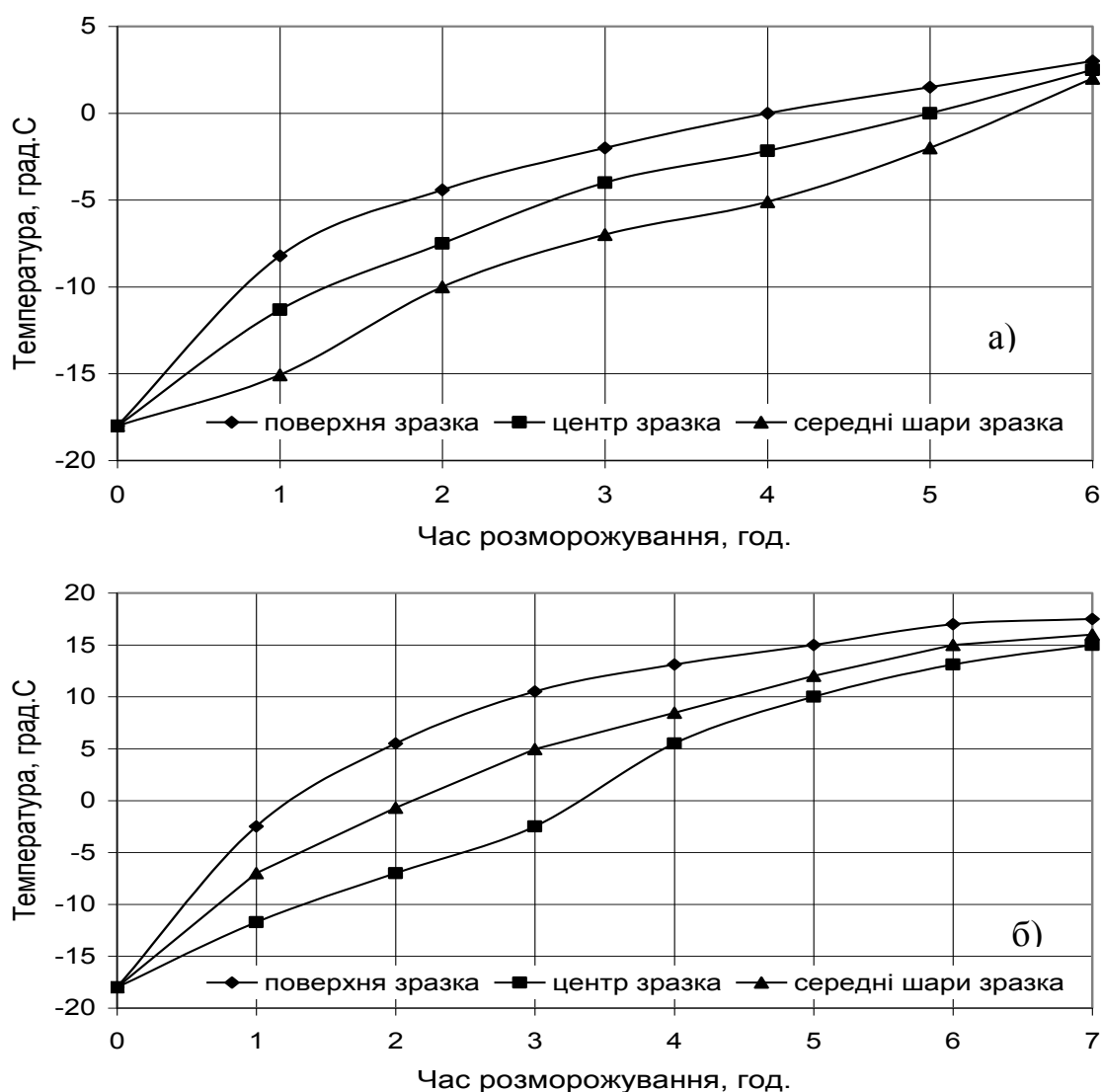
Проведений аналіз існуючих способів розморожування, їх впливу на якість продукту та особливостей об'єкта заморожування встановив у якості пріоритетного повітряний спосіб розморожування. У зв'язку із цим дослідження з розморожування твердих сирів проводили у повітряному середовищі.

Тривалість розморожування і технологічні ефекти залежали від параметрів повітря. Відомо, що температуру повітря не рекомендується підвищувати вищою за 20 ° C, внаслідок можливого мікробіологічного псування поверхневого шару. Теплообмінний процес полягає у передачі тепла від повітряного середовища до поверхні продукту, а потім шляхом теплопровідності від поверхні до внутрішніх шарів продукту.

На якість розмороженого продукту суттєво впливають не тільки температура і швидкість заморожування, але й швидкість розморожування. Щоб відновити вміст вологи в структурі сирів, вона повинна спочатку пройти фазове перетворення, потім проникнути та відновитися у білковій матриці, з якої вона дифундувала під час зберігання у макропорожнини та макрокапіляри.

На рисунку 1 представлені зразки термограм розморожування дрібно

розфасованих сирів при експериментальних параметрах повітряного середовища. По них вивчали закономірність підвищення температури на поверхні сиру, а також у середніх і центральних шарах продукту



а) температура середовища 5°C; б) температура середовища 20°C.

Рисунок 1 – Термограми розморожування 200 г Голландського сиру.

Аналіз температурних графіків показав, що процес розморожування за способом підведення теплоти ділиться на два етапи. Спочатку температура замороженого сиру підвищується від середньоб'ємної до кріоскопічної температури на його поверхні конвективним теплообміном, а потім на другій стадії починається власне розморожування до термічного центру за рахунок внутрішньої теплоти.

Отримані результати дослідів можуть бути використані для подальшої роботи над розробкою технологічного процесу заморожування і зберігання порційних зразків твердих сичужних сирів.